

คู่มือความปลอดภัยทางรังสี

Radiation Safety Manual

คปส. 4 / 2550



สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

w w w . o a e p . g o . t h

คำนำ

INTRODUCTION

ด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (nuclear medicine) เป็นการใช้สารกัมมันตรังสี หรือสารเภสัชรังสี (radiopharmaceutical) เพื่อการวินิจฉัยหรือรักษาโรค การบริหารสารดังกล่าวแก่ผู้ป่วยสามารถทำได้โดยการรับประทาน ฉีดเข้าทางหลอดเลือด หรือโดยวิธีอื่นๆ งานด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ส่วนใหญ่เป็นการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีชนิดไม่ปิดผนึก (unsealed sources) ซึ่งผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องมีโอกาสได้รับรังสี ทั้งแบบภายนอก (external exposure) และการได้รับสารกัมมันตรังสีเข้าไปในร่างกาย (internal exposure) จากการเปื้อนทางรังสีและการฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสีในอากาศ ดังนั้นการปฏิบัติงานดังกล่าวนี้จำเป็นต้องมีการกำกับดูแลอย่างเข้มงวด เพื่อให้แน่ใจว่า ผู้ปฏิบัติงาน ผู้ป่วยที่มารับการรักษา และประชาชนทั่วไปมีความปลอดภัยจากรังสี ด้วยเหตุดังกล่าว สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ จึงได้มอบหมายให้สำนักกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสี จัดทำแนวปฏิบัตินี้ขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือปฏิบัติงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสืบต่อไป

อนึ่ง สำนักงานฯใคร่ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รศ.ดร.อัญชลี กฤษณจินดา และ รศ. มลลณี ตัณฑวิรุฬห์ ที่กรุณาตรวจสอบและแก้ไขร่างฯ ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อรับฟังความคิดเห็น ที่ได้จัดขึ้น ณ ห้องนันทรี 3 เค ยู โฮม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2550 ซึ่งข้อแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ของท่าน สำนักงานฯได้นำมาแก้ไขปรับปรุงร่างฯ จนเสร็จสมบูรณ์เป็นคู่มือฉบับนี้ และขอขอบคุณสถานปฏิบัติการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่อนุญาตให้นำรูปมาใช้ประกอบในคู่มือฉบับนี้ด้วย

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตุลาคม 2551

สารบัญ

C O N T E N T S

	หน้า
1 ขอบเขต	1
2 ลักษณะของงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์	1
3 ข้อกฎหมายที่ควรทราบ	4
4 หน้าที่ความรับผิดชอบ	5
5 ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของสถานปฏิบัติการ เวชศาสตร์นิวเคลียร์	7
6 ภาวะเสี่ยงเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางรังสี	32
7 มาตรการในการให้รังสีทางการแพทย์	36
8 การเฝ้าระวังทางรังสี	41
9 การขนส่งสารกัมมันตรังสีทางบก	43
10 การขนส่ง เคลื่อนย้ายสารกัมมันตรังสีภายในหน่วยงาน	44
11 การจัดการด้านทะเบียนสารกัมมันตรังสีและ การจัดการกากกัมมันตรังสี	45
12 การจัดการเมื่อเกิดอุบัติเหตุ หรือเหตุฉุกเฉินทางรังสี	47
13 รายการอ้างอิง	48
ภาคผนวก ก. การขจัดการเปื้อนทางรังสี	53
ภาคผนวก ข. การจัดการกรณีเกิดอุบัติเหตุ หรือเหตุฉุกเฉินทางรังสี	65
ภาคผนวก ค. รายชื่อผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อรับฟังความคิดเห็น ร่างคู่มือความปลอดภัยทางรังสีสำหรับ งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์	75



คู่มือความปลอดภัยทางรังสี สำหรับงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์

Radiation Safety Manual for Nuclear Medicine

1 ขอบเขต



คู่มือความปลอดภัยทางรังสีฉบับนี้ครอบคลุมเฉพาะการปฏิบัติงานด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เพื่อการวินิจฉัยและรักษาผู้ป่วย โดยไม่รวมถึงงานด้านเรดิโออิมมูโน แอสเสย์ (Radio Immuno Assays, RIA) ซึ่งเป็นการใช้สารกัมมันตรังสีปริมาณต่ำมาก และเป็นการวินิจฉัยโรคจากสารตัวอย่างในหลอดทดลอง (in vitro) งานผลิตสารเภสัชรังสีจากเครื่องไซโคลตรอน (cyclotron) และการวินิจฉัยด้วยเครื่อง PET (Positron Emission Tomography) ซึ่งต้องมีแนวปฏิบัติแยกเป็นการเฉพาะ วัตถุประสงค์ของคู่มือความปลอดภัยฉบับนี้เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีและประชาชนทั่วไปได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุดเท่าที่สามารถกระทำได้ และไม่เกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด

2 ลักษณะของงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์



งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์เป็นการประยุกต์ใช้นิวเคลียร์เทคโนโลยีในทางการแพทย์ โดยการใช้ประโยชน์จากสารกัมมันตรังสีโดยตรงหรือการใช้สารเภสัชรังสี (radiopharmaceutical) เพื่อการวินิจฉัยหรือรักษาโรค สารกัมมันตรังสีที่นิยมใช้มาก ในปัจจุบันเพื่อตรวจวินิจฉัย ได้แก่ เทคนิเทียม-99เอ็ม (Technetium-99m) โดยอาจนำมาติดฉลากกับสารประกอบ



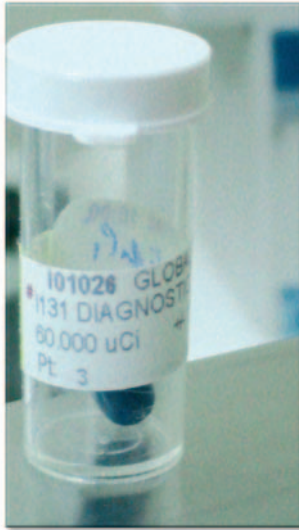
ได้หลายชนิด เพื่อเตรียมเป็นสารเภสัชรังสีที่มีความเฉพาะเจาะจงกับอวัยวะที่ต้องการตรวจ

การตรวจวินิจฉัยโรคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เป็นการบริหารสารกัมมันตรังสีหรือสารเภสัชรังสีแก่ผู้ป่วย อาจเป็นโดยการรับประทาน การสูดหายใจเข้าไป หรือฉีดทางหลอดเลือด และอื่นๆ แล้วนำผู้ป่วยเข้าตรวจด้วยเครื่องมือทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เช่นการถ่ายภาพรังสีของอวัยวะ ด้วยเครื่อง gamma camera หรือ SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) เพื่อดูการกระจายตัวของสารกัมมันตรังสีในอวัยวะต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่การวินิจฉัยว่ามี การผิดปกติของการทำงานของอวัยวะหรือไม่ หรือเป็นการตรวจการทำหน้าที่ของอวัยวะโดยไม่ต้องถ่ายภาพ เช่น การวัดการจับไอโอดีนของต่อมไทรอยด์ ด้วยเครื่อง thyroid uptake

ส่วนการรักษาโรค เป็นการบริหารสารกัมมันตรังสี หรือสารเภสัชรังสี ปริมาณค่อนข้างสูงแก่ผู้ป่วย โดยรับประทาน ฉีดเข้าหลอดเลือด หรือทางอื่น เช่น การใช้ ไอโอดีน-131 (Iodine-131) ในการรักษาต่อมไทรอยด์ เป็นพิษและมะเร็งต่อมไทรอยด์ การใช้ ซาแมเรียม-153 (Samarium-153) หรือ สตรอนเชียม-89 (Strontium-89) ในการบรรเทาอาการเจ็บปวดจากการแพร่กระจายของมะเร็งมาที่กระดูก หรือการใช้อิตเทรียม-90 (Yttrium-90) รักษาผู้ป่วยมะเร็งต่อมน้ำเหลือง เป็นต้น

สำหรับในคู่มือฉบับนี้จะใช้คำว่า สารกัมมันตรังสี แทนคำว่า สารเภสัชรังสี ที่ใช้ในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์โดยทั่วไป ทั้งนี้ตั้งแต่หัวข้อที่ 3 เป็นต้นไป





รูปที่ 1 ตัวอย่างสารเภสัชรังสี



3 ขอกฎหมายที่ควรทราบ



- 3.1 ผู้มีไว้ครอบครอง ใช้ นำเข้า หรือส่งออก สารกัมมันตรังสี สำหรับงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการ พิจารณาออกใบอนุญาต วัสดุนิวเคลียร์และวัสดุพลอยได้ และการขออนุญาตให้ปฏิบัติตามกฎกระทรวง ว่าด้วยการกำหนดเงื่อนไขวิธีการขอรับใบอนุญาต และการดำเนินการเกี่ยวกับวัสดุนิวเคลียร์พิเศษ วัสดุต้นกำลัง วัสดุพลอยได้หรือพลังงานปรมาณู พ.ศ. 2550
- 3.2 การมีไว้ครอบครอง ใช้ นำเข้า หรือส่งออก สารกัมมันตรังสี โดยไม่มีใบอนุญาตถือว่าเป็นความผิดและมีบทลงโทษ ตามพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณู เพื่อสันติ พ.ศ. 2504
- 3.3 ตามแนบท้ายประกาศคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กำหนดให้ สารกัมมันตรังสีที่ใช้ในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จัดอยู่ในประเภท “วัสดุพลอยได้กลุ่มที่ 1” และใบอนุญาตมีไว้ในครอบครองหรือใช้มีอายุ 1 ปี
- 3.4 ผู้ได้รับอนุญาตต้องจัดทำรายงานแสดงสถานะจำนวนและปริมาณ ของสารกัมมันตรังสี หรือที่มีไว้ในครอบครองและให้ส่งรายงานดังกล่าวให้สำนักงานฯ ทุก 60 วัน
- 3.5 ผู้ได้รับอนุญาตต้องระมัดระวังมิให้บุคคลที่ทำงานในบริเวณรังสี ได้รับรังสีทั่วร่างกาย เฉลี่ยในช่วง 5 ปีติดต่อกันเกิน 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี และในแต่ละปีต้องมิได้รับรังสีเกิน 50 มิลลิซีเวิร์ต และต้องระมัดระวังมิให้ประชาชนทั่วไปได้รับรังสีทั่วร่างกาย เกิน 1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี



4 หน้าที่ความรับผิดชอบ

- 4.1 ผู้ได้รับอนุญาตตามข้อ 3.1 มีหน้าที่จัดการให้การใช้งานสารกัมมันตรังสีเป็นไปด้วยความปลอดภัย โดยแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีขึ้นมาเพื่อปฏิบัติหน้าที่เป็นการเฉพาะ หรือบุคคลใดๆ ที่ทำหน้าที่ ในข้อ 4.2, 4.3, หรือ 4.4 ที่มีความรู้ความสามารถในการทำหน้าที่ดังกล่าว จัดให้มีผู้ปฏิบัติงานทางรังสีที่มีความรู้ด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี มีสถานที่เก็บ สถานที่ใช้งานที่เหมาะสมตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง จัดหาเครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน จัดทำ และบังคับใช้มาตรการต่างๆ ตามที่กฎหมายกำหนด รวมทั้งการให้การฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้บุคลากรมีความรู้ความสามารถ ในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง และความรู้ด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี
- 4.2 แพทย์ทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ นอกเหนือจากหน้าที่ในการตรวจรักษา และกำกับดูแลการให้รังสีแก่ผู้ป่วยแล้ว ควรมีหน้าที่ในการกำหนดนโยบายโดยรวมด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ด้วย
- 4.3 นักฟิสิกส์การแพทย์ หรือนักฟิสิกส์ มีหน้าที่รับผิดชอบดังนี้
 - 4.3.1 ควบคุมการให้สารกัมมันตรังสีและคำนวณปริมาณรังสี เพื่อให้แน่ใจว่าสารกัมมันตรังสีที่ผู้ป่วยได้รับถูกต้อง เป็นไปตามที่แพทย์กำหนด



- 4.3.2 วางแผนการประกันคุณภาพของเครื่องมือและ การปฏิบัติงาน ทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และ เป็นผู้ดำเนินการประกันคุณภาพตามแผนที่ได้วางไว้
- 4.3.3 กำหนดคุณสมบัติของเครื่องมือด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- 4.3.4 ดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- 4.4 นักรังสีการแพทย์ เจ้าหน้าที่รังสีการแพทย์ หรือนักวิทยาศาสตร์ เป็นผู้ปฏิบัติงานด้านการเตรียมสารกัมมันตรังสี และบริหาร สารดังกล่าว แก่ผู้ป่วยภายใต้การควบคุมของแพทย์ ยกเว้น การฉีด โดยต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด หรือระเบียบที่ได้วางไว้ อย่างเคร่งครัด กรณีพบเหตุผิดปกติจากการใช้งาน หรือ มีอุบัติเหตุ หรือเหตุฉุกเฉินใดๆ ต้องปฏิบัติตามแผนกรณี เกิดเหตุฉุกเฉินและแจ้งให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ทราบในทันที
- 4.5 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี เป็นผู้วางแผนและควบคุม การปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยทางรังสีทั้งหมด และเจ้าหน้าที่ ดังกล่าวต้องมีอำนาจในการระงับการปฏิบัติงานทางรังสีใดๆ ที่เห็นว่าอาจก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยได้ คุณสมบัติของ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ของคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ





5 ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยทางรังสีของสถานปฏิบัติการ เวชศาสตร์นิวเคลียร์

5.1 การจัดแบ่งบริเวณ

5.1.1 งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ควรกำหนดบริเวณดังต่อไปนี้
ให้เป็นบริเวณควบคุม

5.1.1.1 บริเวณที่จัดเก็บสารกัมมันตรังสี

5.1.1.2 บริเวณที่บริหารสารกัมมันตรังสีรังสีแก่ผู้ป่วย

5.1.1.3 บริเวณที่ผู้ป่วยรับการตรวจโดยเครื่องมือทาง
เวชศาสตร์นิวเคลียร์

5.1.1.4 บริเวณจัดเก็บ หรือกำจัดกากกัมมันตรังสี
รวมถึงการชำระล้างการเปื้อนทางรังสี

5.1.1.5 บริเวณห้องพักผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย
สารกัมมันตรังสี

5.1.2 ควรกำหนดบริเวณเหล่านี้เป็นบริเวณตรวจตรา

5.1.2.1 บริเวณพักรอตรวจของผู้ป่วยที่ได้รับสาร
กัมมันตรังสีแล้ว

5.1.2.2 บริเวณเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำ

5.1.3 บริเวณที่ไม่ใช่บริเวณปฏิบัติงานทางรังสีเช่น บริเวณ
งานธุรการ ห้องตรวจโรค ห้องพักเจ้าหน้าที่ ห้องพัก
ผู้ป่วยข้างเคียง ฯลฯ ซึ่งบริเวณดังกล่าวนี้ ไม่ควรพบ
การเปื้อนทางรังสี หรือมีระดับรังสีสูงกว่าเกณฑ์
ที่กำหนดสำหรับประชาชนทั่วไป



5.2 การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของสารกัมมันตรังสี

5.2.1 การจัดเก็บสารกัมมันตรังสี อาจจัดเก็บได้ทั้งในหรือนอกบริเวณปฏิบัติงาน แต่ต้องมีระบบควบคุมการเข้า-ออกของบุคคล ระบบป้องกันการสูญหายของสารฯ และมาตรการป้องกันการนำไปใช้ โดยบุคคลที่มีได้รับอนุญาต

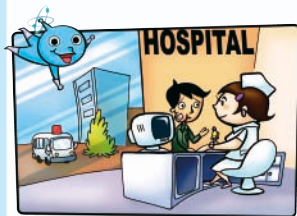
5.2.2 บริเวณที่จัดเก็บ ต้องมีป้ายเตือนทางรังสีเป็นภาษาไทย และสามารถเห็นได้โดยเด่นชัด

5.2.3 การนำสารกัมมันตรังสีไปใช้งาน ต้องมีการลงบันทึกทุกครั้ง หากเป็นสารกัมมันตรังสีชนิดปิดผนึก ควรบันทึกชื่อผู้นำไปใช้งาน วัน และเวลา การนำไปใช้ และการส่งคืน กรณีเป็นสารกัมมันตรังสีชนิดไม่ปิดผนึก ควรบันทึกชื่อผู้นำไปใช้ วัตถุประสงค์ของการใช้ และค่ากัมมันตภาพที่ใช้

5.3 การออกแบบสถานปฏิบัติการของงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์

5.3.1 การป้องกันอันตรายจากรังสี

5.3.1.1 การป้องกันอันตรายจากรังสีในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์มักกระทำที่ต้นกำเนิดรังสีมากกว่า ป้องกันที่ห้องหรือที่บุคคล ดังนั้น การออกแบบห้อง เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสีสำหรับงานดังกล่าว ส่วนใหญ่ไม่มีความจำเป็น ยกเว้นห้องปฏิบัติการรังสีที่มีระดับรังสีสูง (hot lab) และบริเวณโดยรอบห้องพักผู้ป่วยที่ได้รับ

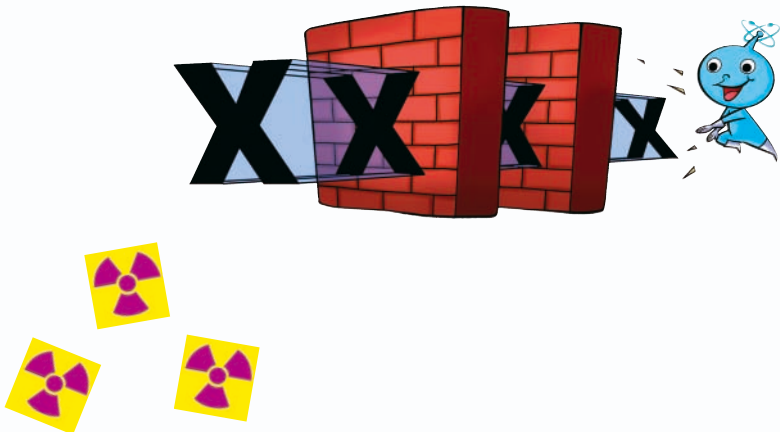




สารกัมมันตรังสีเพื่อการรักษา ทั้งนี้เพื่อป้องกัน ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี และผู้ป่วยอื่นที่อยู่ใกล้เคียง หรือมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระดับรังสีพื้นหลัง (background radiation) ซึ่งอาจรบกวนเครื่องมือ ทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่อยู่ใกล้เคียง

5.3.1.2 ควรมีการกำบังรังสีในบริเวณปฏิบัติงานที่มี ระดับรังสีสูง เช่น บริเวณที่จัดเก็บสารกัมมันตรังสี โดยรอบตู้ควีน หรือบริเวณที่มีการแบ่งถ่าย สารกัมมันตรังสี โดยเป็นการกำบังรังสีเฉพาะที่

5.3.1.3 ควรมีการกำบังรังสีอย่างเหมาะสมในบริเวณ ที่จัดเก็บกากกัมมันตรังสี ทั้งของแข็ง และ ของเหลว รวมทั้งบริเวณที่มีการปล่อยกาก ของเหลวลงสู่ระบบระบายน้ำทิ้ง





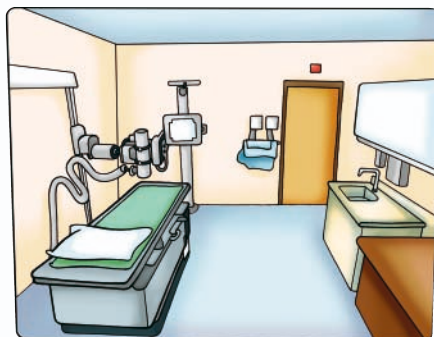
รูปที่ 2 แสดงการกำบังรังสีบริเวณที่เตรียมสารกัมมันตรังสี



รูปที่ 3 แสดงการกำบังรังสีบริเวณที่เก็บกากกัมมันตรังสี



- 5.3.2 การออกแบบห้องปฏิบัติการ
- 5.3.2.1 พื้นผิวบริเวณที่ปฏิบัติงานต้องสามารถชำระล้าง การเปราะอะเปื้อนได้ง่าย
 - 5.3.2.2 มีพื้นที่สำหรับเปลี่ยนใส่ หรือถอดชุดป้องกันการเปราะอะเปื้อน เช่น เสื้อคลุม ถุงมือ และ รองเท้า
 - 5.3.2.3 มีพื้นที่สำหรับการตรวจสอบการเปราะอะเปื้อน ทางรังสีที่ร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
 - 5.3.2.4 มีพื้นที่สำหรับชำระล้างการเปราะอะเปื้อนที่ร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
 - 5.3.2.5 พื้นห้องในบริเวณที่อาจมีการเปราะอะเปื้อน ควรปูด้วยวัสดุที่ไม่ดูดซับน้ำ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทั้งนี้รวมถึงผนัง และรอยต่อต่างๆ ด้วย
 - 5.3.2.6 ห้องและบริเวณปฏิบัติงานทางรังสีต้องมีป้ายเตือนทางรังสีที่เหมาะสม





รูปที่ 4 แสดงการแบ่งพื้นที่สำหรับเปลี่ยนรองเท้า และป้ายแสดงห้องเตรียมสารกัมมันตรังสี





รูปที่ 5 ตัวอย่างห้องปฏิบัติการทางรังสี

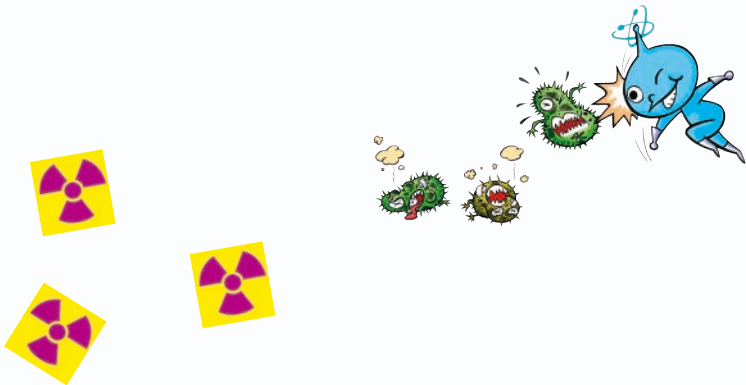


5.3.3 การออกแบบระบบระบายอากาศ

5.3.3.1 ห้องปฏิบัติการทางรังสีที่อาจมีการฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสีต้องมี ตู้ควัน (fume hood) หรือตู้ที่มีการควบคุมการไหลเวียนของอากาศแบบแลมินาร์ (laminar air flow cabinet ที่เป็นระบบ biosafety) หรือ ตู้ถุงมือ (glove box) โดยที่วัสดุปูพื้นภายในอุปกรณ์ดังกล่าว ควรเป็นวัสดุผิวเรียบ ทำความสะอาดได้ง่าย และทนต่อสารเคมี และควรมีขอบกันเพื่อกักสารกัมมันตรังสีเมื่อมีการหก



5.3.3.2 ควรออกแบบการไหลของอากาศจากที่ที่คาดว่าจะมีการฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสีน้อยไปสู่ที่ที่คาดว่าจะมีการฟุ้งกระจายมาก





รูปที่ 6 แสดงตู้วันที่ใช้ปฏิบัติงานทางรังสี



รูปที่ 7 แสดงตู้ควันทันที่ใช้ปฏิบัติงานทางรังสี



5.3.4 การออกแบบห้องพักผู้ป่วย

5.3.4.1 ห้องพักผู้ป่วยที่ได้รับสารกัมมันตรังสีเพื่อการรักษา ต้องมีห้องน้ำ ห้องส้วมในตัว พื้นห้องและผนังต้องปูด้วยวัสดุผิวเรียบที่สามารถชำระล้างการเปรอะเปื้อนได้ง่าย มีการกักบังรังสีที่เหมาะสมเพื่อลดปริมาณรังสีไม่ให้เกินเกณฑ์ที่กำหนด

5.3.4.2 มีข้อเสนอแนะให้ผู้ป่วยรดน้ำตามมากๆ หลังจากปัสสาวะเพื่อลดการเปรอะเปื้อนทางรังสี

5.3.4.3 มีบริเวณที่ใช้จัดเก็บวัสดุที่เปรอะเปื้อนทางรังสี เช่น ชุดผู้ป่วย ผ้าปูที่นอน ปลอกหมอนฯ โดยต้องมีการควบคุม และติดป้ายเตือนทางรังสี บริเวณที่จัดเก็บดังกล่าวด้วย

5.3.4.4 หน้าห้องพักต้องมีป้ายเตือนทางรังสีที่เหมาะสม





รูปที่ 8 แสดงห้องพักผู้ป่วยที่ได้รับสารกัมมันตรังสีเพื่อการรักษา





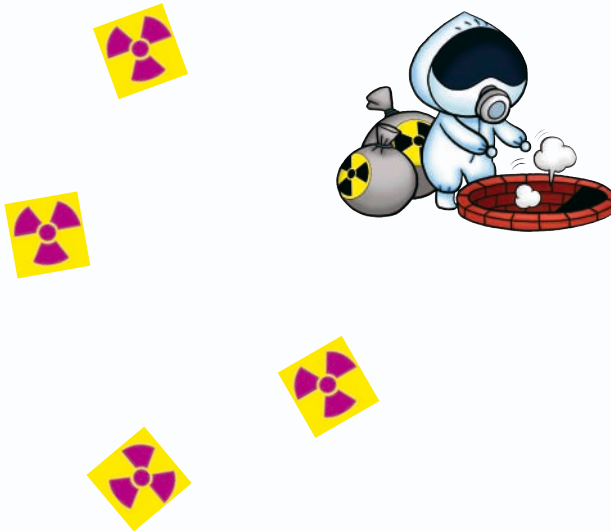
รูปที่ 9 แสดงห้องพักผู้ป่วยที่ได้รับสารกัมมันตรังสีเพื่อการรักษา



5.3.5 การออกแบบระบบระบายน้ำทิ้ง

5.3.5.1 ท่อน้ำทิ้งสำหรับกากกัมมันตรังสี ควรต่อโดยตรงเข้ากับระบบระบายน้ำทิ้งหลัก หรือบ่อพัก ไม่ควรต่อเชื่อมกับท่อระบายน้ำปกติ โดยให้หลีกเลี่ยงการเดินท่อดังกล่าวผ่านบริเวณที่มีบุคคลอยู่ประจำ

5.3.5.2 สำหรับน้ำทิ้งจากห้องพักผู้ป่วย หากพบว่าค่ากัมมันตภาพของน้ำทิ้งที่ต้องการปล่อยออกมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ปลอดภัย (clearance level) จำเป็นต้องมีบ่อพักเฉพาะเพื่อปล่อยให้สารกัมมันตรังสีสลายตัว หรืออาจทำให้เจือจางก่อนระบายทิ้ง





รูปที่ 10 ตัวอย่างถังเก็บกากกัมมันตรังสีที่เป็นของเหลว ก่อนส่งบำบัด



รูปที่ 11 ตัวอย่างถังเก็บกากกัมมันตรังสีที่เป็นของเหลว ก่อนส่งบำบัด



5.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

5.4.1 ห้องปฏิบัติการฯ ควรมีอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ดังนี้

5.4.1.1 อุปกรณ์ที่เพิ่มระยะทางในการปฏิบัติงาน เช่น คีม (tongs) และปากคีบ (forceps)

5.4.1.2 กระบอกฉีดยาพร้อมวัสดุกำบังรังสี (syringe shield)

5.4.1.3 ภาชนะบรรจุสารกัมมันตรังสี ที่มีการกำบังรังสีที่เหมาะสม

5.4.1.4 ถาดสำหรับใส่อุปกรณ์ต่างๆ

5.4.1.5 ฉาก ป้องกันรังสีที่เหมาะสม

5.4.1.6 รถเข็นใช้เพื่อเคลื่อนย้ายสารกัมมันตรังสี

5.4.1.7 อุปกรณ์เพื่อชำระล้างการเปื้อน

5.4.1.8 อุปกรณ์สวมใส่เพื่อป้องกันการเปื้อน ได้แก่ เสื้อคลุม ถุงมือ ถุงคลุมรองเท้า

5.4.1.9 ถังเก็บกากกัมมันตรังสีพร้อมอุปกรณ์กำบังรังสี





รูปที่ 12-21 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่จำเป็นในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์



รูปที่ 12 กระปุกตะกั่วสำหรับใส่สารกัมมันตรังสี



รูปที่ 13 คีม (tong) ปากคีบ (forceps) และกระปุกตะกั่ว





รูปที่ 14 ตู้เซฟสำหรับรับ-ส่งสารกัมมันตรังสี



รูปที่ 15 ถ้ำตะกั่วสำหรับเก็บ สารกัมมันตรังสี



รูปที่ 16 ฉากตะกั่วในห้องให้สารเภสัชรังสี





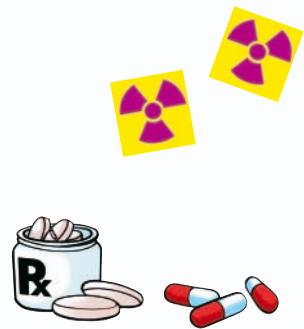
รูปที่ 17 Dose calibrator



รูปที่ 18 ภาชนะขนย้ายสารกัมมันตรังสี

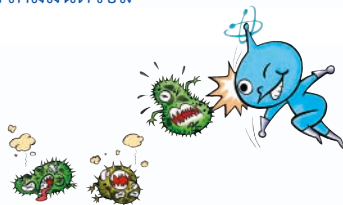
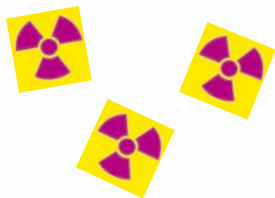


รูปที่ 19 ภาชนะเก็บกากกัมมันตรังสี





รูปที่ 20 ตู้เย็นเก็บสารกัมมันตรังสี





5.4.2 ห้องปฏิบัติการต้องมีเครื่องสำรวจรังสีชนิดพกพา (portable survey meter) ที่เหมาะสมสามารถวัดรังสี และ/หรือตรวจสอบการเปราะเปื้อนทางรังสีได้ ซึ่งผ่านการปรับเทียบมาตรฐานอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และอยู่ในสภาพพร้อมใช้ตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงาน



รูปที่ 21 Survey meter สำหรับตรวจวัดการเปราะเปื้อนทางรังสี



- 5.4.3 ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีต้องมีอุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล (TLD หรือ film badge) ซึ่งให้ใช้เฉพาะตน ห้ามมิให้ใช้ร่วมหรือหิยบิยกันใช้งาน กรณีมีผู้ปฏิบัติงานทางรังสีลาออก หรือ เปลี่ยนงานให้ขอยกเลิกการใช้งานการใช้อุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีของบุคคลนั้น ห้ามมิให้ผู้ปฏิบัติงานคนใหม่ใช้อุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีของผู้ปฏิบัติงานคนเดิม
- 5.4.4 มี Dose calibrator เพื่อใช้วัดค่ากัมมันตภาพของสารกัมมันตรังสีก่อนให้ผู้ป่วย ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวต้องได้รับการปรับเทียบเป็นประจำ



6 กฎระเบียบเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางรังสี

- 6.1 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีต้องวางกฎระเบียบเพื่อความปลอดภัยทางรังสีที่เหมาะสมกับสถานปฏิบัติการของตน และกฎระเบียบดังกล่าว ต้องผ่านการให้ความเห็นชอบจากผู้มีอำนาจสูงสุดของหน่วยงาน และมีผลบังคับใช้
- 6.2 กฎระเบียบดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างเหมาะสม เพื่อความมั่นคงปลอดภัยของสารกัมมันตรังสีลดระดับรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับ ลดโอกาสการเปราะเเป็อนทางรังสีที่อาจเกิดขึ้น และป้องกันการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีหากมีการเปราะเเป็อนทางรังสีเกิดขึ้น กฎระเบียบควรครอบคลุม



- 6.2.1 ขั้นตอนการสั่งซื้อ การรับ การนำเข้าเก็บรักษา การนำมาใช้งานของสารกัมมันตรังสี และการจัดการกากกัมมันตรังสี
- 6.2.2 การใช้อุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคลและการจัดเก็บเมื่อเลิกใช้งาน
- 6.2.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อลดการได้รับรังสีขณะปฏิบัติงานตามปกติ และเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางรังสี
- 6.2.4 ขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อป้องกันการเปราะเปื้อนทางรังสีขณะปฏิบัติงานตามปกติและเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางรังสี
- 6.2.5 วิธีการตรวจวัดการเปราะเปื้อนทางรังสี และการชำระล้าง เมื่อเกิดการเปราะเปื้อนทั้งบริเวณที่ปฏิบัติงานและที่ตัวบุคคล
- 6.2.6 วิธีการประเมินผลการได้รับรังสีทั้งภายนอกและภายในร่างกาย (external และ internal dose) ของผู้ปฏิบัติงาน
- 6.3 ข้อกำหนดโดยทั่วไปของการปฏิบัติงาน มีดังนี้
 - 6.3.1 สารกัมมันตรังสีที่มีไว้ครอบครองหรือใช้ต้องมีปริมาณที่ไม่มากกว่าที่สถานปฏิบัติการได้รับอนุญาต
 - 6.3.2 สารกัมมันตรังสีที่จะให้กับผู้ป่วย ต้องมีฉลากชัดเจนโดยระบุชื่อสารกัมมันตรังสี ค่ากัมมันตภาพ วัน เวลา และรายละเอียดอื่นที่จำเป็น
 - 6.3.3 มีการจัดทำประวัติการใช้สารกัมมันตรังสี โดยมีการบันทึกปริมาณที่สั่งซื้อและการใช้ไปในแต่ละครั้ง รวมทั้งรายงานการจัดการกากกัมมันตรังสี





- 6.3.4 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีอุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล และพกติดตัวไว้ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน
- 6.3.5 ห้ามนำอาหาร เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง บุหรี่ อุปกรณ์เกี่ยวข้องกับอาหาร เข้าไปในบริเวณที่มีการใช้งานสารกัมมันตรังสีชนิดไม่ปิดผนึก และห้ามเก็บสิ่งเหล่านี้ในตู้เย็นหรือในบริเวณที่ใช้จัดเก็บสารกัมมันตรังสี
- 6.3.6 ไม่ควรใช้ผ้าเช็ดหน้าในบริเวณปฏิบัติงาน ควรจัดการกระดาษทิชชูให้เพียงพอ
- 6.3.7 กรณีที่มีบาดแผลที่ผิวหนัง ก่อนเข้าบริเวณที่มีการใช้สารกัมมันตรังสี ต้องปกปิดบาดแผลดังกล่าวให้มิดชิด
- 6.3.8 การเข้าบริเวณที่จัดเป็นบริเวณควบคุมที่มีโอกาสเกิดการเปราะเปื้อนทางรังสี ต้องสวมใส่เสื้อคลุม และอุปกรณ์ป้องกันอื่นๆ ตามความเหมาะสม และเมื่อจะออกจากบริเวณดังกล่าวต้องตรวจสอบการเปราะเปื้อนที่เสื้อคลุมและอุปกรณ์ดังกล่าว และจัดเก็บในภาชนะที่เหมาะสม
- 6.3.9 การสวมและถอดถุงมือ ให้ใช้หลักของการสวมและการถอดถุงมือ เพื่อการผ่าตัด เพื่อป้องกันการเปราะเปื้อนทางรังสีที่มือ
- 6.3.10 หลังจากถอดเสื้อคลุม และอุปกรณ์ต่างๆ แล้ว ให้ล้างมือและทำการสำรวจการเปราะเปื้อนทางรังสีที่มือ และที่เสื้อผ้าอีกครั้งก่อนออกจากบริเวณควบคุม



- 6.3.11 กรณีพบการเปราะเปื้อน ที่มีหรือผิวหนังให้ใช้สบู่อ่อนล้างซ้ำๆ หากล้างไม่ออกอาจใช้แปรงขนนุ่ม (non abrasive) ขัดเบาๆ
- 6.3.12 การปฏิบัติงานให้ใช้อุปกรณ์เพื่อลดอันตรายจากรังสีที่จัดเตรียมไว้ตามความเหมาะสม
- 6.3.13 กรณีการใช้กระบอกฉีดยา (syringe) ควรมีการกำบังรังสีตามความเหมาะสม
- 6.3.14 บริเวณปฏิบัติงานควรจัดให้เป็นระเบียบ ไม่ควรนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไป และการนำวัสดุใดๆ ออกนอกบริเวณดังกล่าว ต้องมีการตรวจสอบการเปราะเปื้อนทางรังสีทุกครั้ง
- 6.3.15 บริเวณปฏิบัติงานต้องได้รับการตรวจสอบการเปราะเปื้อนทางรังสีเป็นประจำ หากพบการเปราะเปื้อนให้ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการชำระล้างการเปราะเปื้อน ดังมีรายละเอียดตามภาคผนวก ก.
- 6.3.16 ควรใช้กระดาษซับที่มีพลาสติกเคลือบด้านหลังปูบริเวณปฏิบัติการที่อาจเกิดการเปราะเปื้อนได้ง่าย ซึ่งเมื่อพบการเปราะเปื้อนสามารถลอกทิ้งได้
- 6.3.17 ควรใช้กำบังรังสีใกล้กับวัสดุกัมมันตรังสี และใช้วัสดุกำบังที่เหมาะสม



7 มาตรการในการให้รังสีทางการแพทย์



- 7.1 การบริหารสารกัมมันตรังสีแก่ผู้ป่วย
 - 7.1.1 การให้รังสีทางการแพทย์ ให้ปฏิบัติตามมาตรการที่คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติกำหนด
 - 7.1.2 ต้องตรวจวัดค่ากัมมันตภาพของสารกัมมันตรังสีด้วย dose calibrator ทุกครั้งก่อนที่จะบริหารให้ผู้ป่วย
 - 7.1.3 ก่อนบริหารสารกัมมันตรังสีแก่ผู้ป่วย ต้องตรวจสอบชื่อ นามสกุล อายุ และเพศ ของผู้ป่วยให้แน่ใจว่าชื่อตามแฟ้มประวัติและผู้ป่วยเป็นบุคคลคนเดียวกัน และมีการลงบันทึกการบริหารสารกัมมันตรังสี ในแฟ้มประวัติทุกครั้ง
 - 7.1.4 ก่อนการบริหารสารกัมมันตรังสีต้องอธิบายให้ผู้ป่วยทราบ และเข้าใจขั้นตอนในการปฏิบัติงานโดยครบถ้วน และแน่ใจว่า ผู้ป่วยสามารถให้ความร่วมมือได้
 - 7.1.5 ผู้ป่วยสตรีต้องได้รับการสอบถามหรือการทดสอบใดๆ เรื่องการตั้งครรภ์ก่อนบริหารสารกัมมันตรังสี และได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการงดให้นมบุตรหลังจากได้รับสารกัมมันตรังสีในเวลาที่เหมาะสม
 - 7.1.6 กรณีที่มีการผิดพลาดจากการบริหารสารกัมมันตรังสี เช่น ผิดคน ผิดวิธี ผิดชนิด หรือค่ากัมมันตภาพผิดพลาด ต้องมีการสืบสวนหาสาเหตุทันที รวมทั้งคำนวณปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากสาเหตุผิดพลาดนั้น บันทึกในเวชระเบียนผู้ป่วย และแจ้งแพทย์ผู้ส่งตรวจ



7.1.7 ให้แจ้งสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติทราบทันที ที่หมายเลข โทรศัพท์ 08-9200-6243 เมื่อมีเหตุผิดพลาดหรือ อุบัติเหตุทางรังสีใดๆ เกิดขึ้นกับผู้ป่วยเมื่อเกิดการบริหาร สารกัมมันตรังสี ผิดคน ผิดวิธี ผิดชนิด ของ สารกัมมันตรังสี หรือค่ากัมมันตภาพผิดพลาด อันเป็น เหตุให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่ร่างกายสูงกว่าปริมาณ ที่ต้องการเกินกว่า 0.05 ซีเวิร์ต หรือปริมาณรังสีที่ อวัยวะสูงเกินกว่าปริมาณที่ต้องการเกินกว่า 0.5 ซีเวิร์ต และให้ทำรายงานเหตุการณ์ดังกล่าวเป็นลายลักษณ์อักษร แจ้งให้สำนักงานฯ ทราบภายใน 15 วัน

7.2 ความปลอดภัยทางรังสีสำหรับการปฏิบัติงานบนหอพักผู้ป่วย

7.2.1 ห้องพักผู้ป่วยต้องจัดเป็นบริเวณควบคุม มีป้ายเตือน ทางรังสีที่เหมาะสม

7.2.2 มีกฎเกณฑ์ในการรับผู้ป่วยที่ได้รับสารกัมมันตรังสี เข้าพัก ซึ่งกฎเกณฑ์ดังกล่าวควรได้รับการเห็นชอบ ร่วมกันทั้งฝ่ายการพยาบาล และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ทางรังสี

7.2.3 มีระเบียบปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วย รวมถึงการจัดการ ห้องพักและอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องที่อาจเปราะเปื้อน ทางรังสี

7.2.4 ต้องแจ้งพยาบาลประจำห้องพักผู้ป่วย ล่วงหน้า ก่อน ส่งตัวผู้ป่วยที่จะได้รับการรักษาด้วยสารกัมมันตรังสี เข้าพัก



- 7.2.5 พยาบาลและผู้เกี่ยวข้องต้องได้รับการฝึกอบรมเรื่องการป้องกัน อันตรายจากรังสีในการดูแลผู้ป่วยดังกล่าวเป็นประจำและจัดทบทวนความรู้ตามความเหมาะสม
- 7.2.6 หลังจากผู้ป่วยได้รับสารกัมมันตรังสี ควรมีการสำรวจระดับรังสีโดยรอบห้องพัก เพื่อประเมินความปลอดภัยทางรังสีทั้งของผู้ปฏิบัติงานและผู้มาเยี่ยม ซึ่งหากไม่จำเป็นจะไม่อนุญาตให้เยี่ยม
- 7.2.7 จัดทำคำแนะนำในการปฏิบัติตัวแก่ผู้ป่วย เช่น การใช้ห้องน้ำหรือห้องส้วม การห้ามออกนอกห้องเพื่อลดการเปรอะเปื้อนทางรังสี
- 7.2.8 กรณีมีการให้สารกัมมันตรังสีทางปาก ควรมีแผนการดำเนินการหากผู้ป่วยอาเจียน
- 7.2.9 ผู้ป่วยที่ได้รับสารกัมมันตรังสี ไม่ควรได้รับอนุญาตให้ออกจากห้องพัก จนกว่าจะได้รับอนุญาตจากแพทย์ผู้รักษา และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ซึ่งเกณฑ์ในการพิจารณาอนุญาตแสดงในข้อที่ 7.3
- 7.2.10 กรณีผู้ป่วยต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ หรือมีภาวะฉุกเฉินทางการแพทย์เกิดขึ้น ให้ปรึกษาเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีทันที
- 7.2.11 การจัดการศพผู้ป่วยที่ได้รับสารกัมมันตรังสี ให้ปรึกษาเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี โดยต้องมีการประเมินความปลอดภัยทางรังสีแก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด



7.2.12 ให้ถือว่าเครื่องใช้ต่างๆ ในห้องพักผู้ป่วย มีโอกาสเกิดการเปราะปะเอียดทางรังสีได้ทั้งสิ้น ควรมีมาตรการดำเนินการเกี่ยวกับเครื่องใช้ดังกล่าว ผ้าปูเตียง หรือ เสื้อผ้าผู้ป่วยให้เก็บและทำการตรวจวัดการเปราะเอียดทางรังสี ก่อนส่งซักหรือดำเนินการอย่างอื่น

7.2.13 ญาติที่เข้าไปช่วยเหลือผู้ป่วยและผู้มาเยี่ยม ต้องได้รับคำแนะนำ เกี่ยวกับความปลอดภัย ผู้ที่อายุต่ำกว่า 18 ปี และสตรีตั้งครรภ์ห้ามเยี่ยม

7.2.14 ญาติของผู้ป่วย นอกเหนือจากผู้ที่เข้าไปช่วยเหลือผู้ป่วย จัดเป็นประชาชนทั่วไปซึ่งต้องควบคุมการได้รับรังสีไม่ให้เกินเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.15 ญาติที่เข้าไปช่วยเหลือผู้ป่วยไม่ควรได้รับรังสีเกินกว่าที่กำหนดในข้อ 7.3.1.2

7.3 การอนุญาตให้ผู้ป่วยที่ได้รับสารกัมมันตรังสีเพื่อการรักษาออกจากโรงพยาบาล

7.3.1 การอนุญาตให้ผู้ป่วยที่ได้รับสารกัมมันตรังสีเพื่อการรักษาออกจากโรงพยาบาลได้นั้น สามารถกระทำได้เมื่อ

7.3.1.1 ผู้ป่วยได้รับสารกัมมันตรังสีไอโอดีน-131 (I-131) ที่มีค่ากัมมันตภาพไม่เกินกว่า 1100 เมกะเบคเคอเรล หรือ 30 มิลลิวูรี หรือ

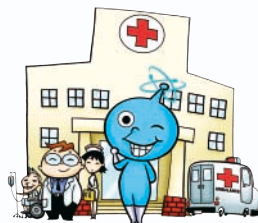
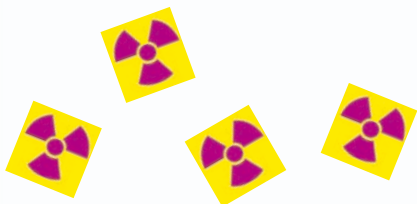




7.3.1.2 มีผลการประเมินความปลอดภัยทางรังสีที่ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีที่ชี้ให้เห็นว่าหลังจากผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาลแล้ว ญาติผู้ซึ่งเป็นผู้ดูแลผู้ป่วยตลอดการรักษา ต้องไม่ได้รับปริมาณรังสีเกิน 5 มิลลิซีเวิร์ต ผู้มาเยี่ยม บุคคลใดๆ ที่อาศัยอยู่ในบ้านเดียวกัน และประชาชนทั่วไปที่พักอาศัยบริเวณใกล้เคียง ต้องไม่ได้รับปริมาณรังสีเกิน 1 มิลลิซีเวิร์ต ตลอดการรักษา ทั้งนี้ โดยมีการหารือและได้รับการรับรองจาก สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติแล้ว

7.3.1.3 สำหรับสารกัมมันตรังสีอื่นๆ นอกเหนือจาก ไอโอดีน-131 ให้ใช้วิธีการประเมินเช่นเดียวกับในข้อ 7.3.1.2

7.3.2 ผู้ป่วยต้องได้รับคำแนะนำในการปฏิบัติตัวหลังจากออกจากโรงพยาบาล และต้องแน่ใจว่าผู้ป่วยเข้าใจ และสามารถปฏิบัติ ตามคำแนะนำดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง





8 การเฝ้าระวังทางรังสี



8.1 การเฝ้าระวังสถานปฏิบัติการ

8.1.1 ผู้ได้รับใบอนุญาตฯ ต้องจัดให้มีการตรวจวัดรังสีเป็นประจำ ณ บริเวณควบคุมซึ่งได้แก่ บริเวณจัดเก็บสารกัมมันตรังสี บริเวณที่จัดเก็บกากกัมมันตรังสี บริเวณปฏิบัติงาน บริเวณโดยรอบห้องพักผู้ป่วยที่ได้รับสารกัมมันตรังสี และภายนอกบริเวณควบคุมซึ่งได้แก่ บริเวณตรวจตรา และบริเวณสาธารณะโดยรอบ อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง และบันทึกผลการตรวจสอบดังกล่าวไว้

8.1.2 ผู้ได้รับใบอนุญาตฯ ต้องจัดให้มีการตรวจสอบการเปื้อนอะเปื้อนทางรังสีเป็นประจำ ณ บริเวณควบคุมซึ่งได้แก่บริเวณจัดเก็บสารกัมมันตรังสี บริเวณที่จัดเก็บกากกัมมันตรังสี บริเวณปฏิบัติงาน บริเวณโดยรอบห้องพักผู้ป่วยที่ได้รับสารกัมมันตรังสี บริเวณอื่นใดที่มีโอกาสเปื้อนอะเปื้อนทางรังสี และภายนอกบริเวณควบคุม ซึ่งได้แก่ บริเวณตรวจตรา และบริเวณสาธารณะโดยรอบ ทุกครั้งหลังการปฏิบัติงาน หรือความถี่ตามความเหมาะสม และบันทึกผลการตรวจสอบดังกล่าวไว้



8.1.3 กรณีที่มีการใช้สารกัมมันตรังสีที่ฟุ้งกระจายได้ในอากาศ ควรมีการตรวจสอบการฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสีดังกล่าวเป็นประจำ และบันทึกผลการตรวจสอบ



ดังกล่าวไว้ และห้ามมิให้ปลดปล่อยสารกัมมันตรังสีที่ฟุ้งกระจายในอากาศออกสู่สาธารณะหากความเข้มข้นของสารกัมมันตรังสีมีค่าสูงเกินกว่าเกณฑ์ปลอดภัยที่กำหนดไว้

8.2 การเฝ้าระวังการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงาน

8.2.1 ผู้ได้รับใบอนุญาตฯ ต้องจัดให้มีการเฝ้าระวังการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงาน ทั้งการได้รับรังสีภายนอก โดยการใช้อุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล และการได้รับรังสีภายในร่างกายโดยวิธีการที่เหมาะสม

8.2.2 ผู้ได้รับใบอนุญาตฯ ต้องจัดให้มีการตรวจสอบการเปราะอะเปื้อนทางรังสีที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน และบุคคลที่เกี่ยวข้องที่เข้าไปในบริเวณที่อาจมีการเปราะอะเปื้อนทางรังสี

8.2.3 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีต้องจัดให้มีการรวบรวมและจัดทำสรุปผลการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงาน ทั้งการได้รับรังสีดังกล่าว สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสีทุกคน ทั้งรายเดือนและรายปี หากพบว่า ผู้ปฏิบัติงานคนใดได้รับรังสีเกินกว่าระดับปกติ ให้รีบดำเนินการสืบสวนหาสาเหตุ และแก้ไขโดยเร็ว





9 การขนส่งสารกัมมันตรังสีทางบก

- 9.1 การขนส่งสารกัมมันตรังสีสำหรับงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ให้ปฏิบัติตามมาตรการและวิธีการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสีและกากกัมมันตรังสี ตามที่คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติกำหนด และต้องจัดทำแผนและรายงานการขนส่ง ตามแนวปฏิบัติการจัดทำแผนการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสีและกากกัมมันตรังสี ตามที่สำนักงานฯ กำหนด
- 9.2 คุณสมบัติของผู้ขับขี่ให้เป็นไปตามระเบียบของกรมการขนส่งทางบก
- 9.3 มีผู้ควบคุมการขนส่ง ซึ่งควรเป็นบุคคลที่มีความรู้ด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี และต้องมีเครื่องวัดรังสีที่สามารถใช้งานได้ทันที
- 9.4 ต้องมีเอกสารกำกับ การขนส่งซึ่งระบุรายละเอียดของสารกัมมันตรังสีที่ขนส่ง และวิธีปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
- 9.5 ให้ติดฉลากขนส่งที่หีบห่อ พร้อมระบุรายละเอียดให้ครบถ้วน เช่น ชื่อธาตุ ค่ากัมมันตภาพ และค่าดัชนีการขนส่ง (transport index)
- 9.6 ผู้ควบคุมการขนส่งต้องตรวจสอบสภาพหีบห่อ และทำการตรวจวัดรังสีโดยรอบหีบห่อก่อนนำขึ้นรถ
- 9.7 การจัดวางหีบห่อบนรถ ควรอยู่ห่างจากบริเวณคนขับให้มากที่สุดเท่าที่สามารถทำได้
- 9.8 หีบห่อต้องยึดตรึงอย่างแน่นหนากับตัวรถ โดยต้องแน่ใจว่าหีบห่อต้องไม่พลัดตกจากรถขณะทำการขนส่ง



- 9.9 ให้ติดป้าย (placard) ทางรังสีโดยรอบรถ ตามที่กำหนด
- 9.10 ก่อนการเดินทาง ผู้ควบคุมการขนส่งต้องตรวจวัดระดับรังสีโดยรอบรถและบริเวณคนขับ และให้บันทึกผลการตรวจวัดไว้
- 9.11 ผู้เกี่ยวข้องกับการขนส่งทุกคน ต้องมีอุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล และได้รับคำแนะนำด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีอย่างพอเพียง
- 9.12 ควรหลีกเลี่ยงเส้นทางและเวลาที่มีการจราจรคับคั่ง
- 9.13 ขณะเดินทางต้องไม่ใช้ความเร็วเกินกว่าที่ระบุในแผนการขนส่ง และเมื่อมีการจอดพัก ต้องมีผู้ดูแลวัสดุกัมมันตรังสีตลอดเวลา ห้ามทิ้งวัสดุกัมมันตรังสีโดยปราศจากการดูแลโดยเด็ดขาด
- 9.14 เมื่อเดินทางถึงที่หมาย ให้ผู้ควบคุมการขนส่งตรวจวัดระดับรังสีโดยรอบหีบห่ออีกครั้งก่อนนำหีบห่อลงจากรถ
- 9.15 ให้ผู้ควบคุมการขนส่งตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานทุกคนได้รับ และให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีประเมินความปลอดภัยทางรังสีของผู้ปฏิบัติงานทุกคน

10 การขนส่ง เคลื่อนย้ายสารกัมมันตรังสีภายในหน่วยงาน

- 10.1 การขนส่ง หรือเคลื่อนย้ายสารกัมมันตรังสีภายในหน่วยงาน ต้องอยู่ในการกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี
- 10.2 ใช้ภาชนะบรรจุที่สามารถป้องกันรังสี และป้องกันการเปราะอะเปื้อนทางรังสีอย่างเหมาะสม
- 10.3 มีป้าย และคำเตือนทางรังสีติดไว้ให้เห็นโดยเด่นชัดที่ภาชนะบรรจุ



- 10.4 หลีกเลี่ยงการขนส่งในที่ๆ มีคนพลุกพล่าน เพื่อป้องกันมิให้สาธารณชนได้รับรังสีโดยไม่จำเป็น
- 10.5 กรณีการบริหารสารกัมมันตรังสีแก่ผู้ป่วย ให้เคลื่อนย้ายสารกัมมันตรังสีไปบริหารแก่ผู้ป่วยที่ห้องพักที่ได้จัดเตรียมไว้ ไม่ควรบริหารสารฯ ให้แก่ผู้ป่วยแล้วจึงนำผู้ป่วยไปห้องพัก หากมีความจำเป็นดังกล่าว ให้ขอคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีก่อนทุกครั้ง

11 การจัดการด้านทะเบียนสารกัมมันตรังสีและการจัดการกากกัมมันตรังสี

- 11.1 หน่วยงานต้องมีไว้ในครอบครองและใช้สารกัมมันตรังสีไม่เกินกว่าจำนวนและปริมาณที่ระบุไว้ในใบอนุญาต และมีทะเบียนหรือประวัติการใช้งานสารกัมมันตรังสีตามที่ระบุไว้ในแนบท้ายประกาศคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติฯ ว่าด้วยมาตรการจัดเก็บวัสดุพลอยได้ และเครื่องกำเนิดรังสี
- 11.2 กรณีที่เกี่ยวข้องกับสารกัมมันตรังสีชนิดปิดผนึก
 - 11.2.1 เมื่อไม่ต้องการมีไว้ในครอบครองและใช้สารกัมมันตรังสีอีกต่อไป ให้ดำเนินการดังนี้
 - 11.2.1.1 จัดการสารฯ ดังกล่าว ตามกฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ. 2546 และตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง





- 11.2.1.2 แจ้งยกเลิกการมีไว้ครอบครองและใช้สารกัมมันตรังสีในทะเบียน และยกเลิกใบอนุญาตที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
- 11.2.2 เมื่อต้องการโอนย้ายสารกัมมันตรังสีให้บุคคลหรือหน่วยงานอื่น
- 11.2.2.1 การโอนย้ายสารกัมมันตรังสีให้บุคคลหรือหน่วยงานอื่นใด จะกระทำได้ต่อเมื่อบุคคลหรือหน่วยงานนั้นมีใบอนุญาตมีไว้ครอบครองและใช้สารกัมมันตรังสีถูกต้องแล้วเท่านั้น
- 11.2.2.2 ผู้โอนต้องแจ้งให้สำนักงานฯ ทราบซึ่งจะดำเนินการได้ต่อเมื่อสำนักงานฯ อนุญาตให้โอนย้าย และเมื่อได้ดำเนินการโอนย้ายแล้ว ต้องแจ้งขอยกเลิกรายการในทะเบียนฯ ของตนให้ถูกต้อง
- 11.2.2.3 เมื่อผู้รับโอนได้รับสารกัมมันตรังสีแล้ว ให้นำหลักฐานมาลงทะเบียนใหม่ให้ถูกต้อง
- 11.3 ในกรณีที่เกี่ยวข้องกับสารกัมมันตรังสีชนิดไม่ปิดผนึก
- 11.3.1 ต้องมีประวัติการสั่งซื้อ หรือนำเข้า และประวัติปริมาณการใช้งานสารกัมมันตรังสีนั้นของทุกงวด จนกระทั่งใช้หมดไป หรือกลายเป็นกากกัมมันตรังสี
- 11.3.2 เมื่อไม่มีความประสงค์จะมีไว้ในครอบครอง และใช้สารกัมมันตรังสีอีกต่อไป ให้ดำเนินการจัดการกากกัมมันตรังสีให้เรียบร้อย แล้วทำหนังสือแจ้งยกเลิกใบอนุญาตฯ ที่สำนักงานฯ



- 11.3.3 กรณีที่มีได้แจ้งยกเลิก สำนักงานฯจะถือว่าหน่วยงานยังคงมีสารกัมมันตรังสีอยู่ในความครอบครอง ดังนั้นจึงต้องขออนุญาตตามระยะเวลาที่กำหนด
- 11.4 การจัดการกากกัมมันตรังสีให้ดำเนินการดังนี้
- 11.4.1 การจัดการกากกัมมันตรังสีโดยทั่วไปให้ปฏิบัติตามกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ. 2546 และประกาศคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เรื่องข้อกำหนดและมาตรการออกตามกฎกระทรวงดังกล่าว
- 11.4.2 ห้ามมิให้ระบายทิ้งกากกัมมันตรังสีในรูปแบบใดๆ ออกสู่สิ่งแวดล้อม หากปริมาณความเข้มข้น และปริมาณรวมของกากฯ มีค่าเกินจากที่กำหนดไว้ในเกณฑ์ปลอดภัย และวิธีการระบายทิ้งดังกล่าว ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ. 2546

12 การจัดการเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินทางรังสี

- 12.1 ผู้ได้รับใบอนุญาตฯ ต้องมีแผน และแนวปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินทางรังสีสำหรับการปฏิบัติงานทางรังสีในทุกขั้นตอน
- 12.2 แนวทางการจัดทำแผนและแนวปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินทางรังสีให้ดูที่ภาคผนวก ข.



รายการอ้างอิง

1. International Atomic Energy Agency (IAEA). (2005). Applying Radiation Safety Standards in Nuclear Medicine: Safety Reports Series No.40. Vienna: IAEA.
2. The International Commission on Radiological Protection (ICRP). (2004). Release of Patients After Therapy With Unsealed Radionuclides: ICRP Publication No.94. Amsterdam: Elsevier.
3. National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). (1970). Precautions in The Management of Patients Who have Received Therapeutic Amounts of Radionuclides: NCRP No.37. Bethesda, Md.: NCRP.
4. U.S. Code of Federal Regulation (CFR). (2005). Report and Notification of Medical Event: 10 CFR 35.3045. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
5. ภาวนา ภูสุวรรณ และคณะ. (2549). การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง Radiation Safety Management in Nuclear Medicine: สมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย.
6. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. (2549). พระราชบัญญัติและกฎกระทรวงเกี่ยวกับ พลังงานปรมาณูเพื่อสันติ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ.



7. สำนักเลขาธิการคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (2550). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนที่ 44 ก กฎกระทรวงกำหนดเงื่อนไข วิธีการขอรับใบอนุญาตและการดำเนินการเกี่ยวกับวัสดุนิวเคลียร์พิเศษ วัสดุต้นกำลัง วัสดุพลอยได้ หรือพลังงานปรมาณู พ.ศ. 2550. กรุงเทพมหานคร: สำนักเลขาธิการคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ.
8. สำนักเลขาธิการคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (2546). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 120 ตอนที่ 27 ก ฉบับกฤษฎีกา กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ. 2546. กรุงเทพมหานคร: สำนักเลขาธิการคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ.
9. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ.(2546). การป้องกันอันตรายจากรังสีระดับ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ.
10. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ.(2547). ศัพทานุกรมนิวเคลียร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ.





ก ร ก พ ม ว ก



OFFICE OF ATOMS FOR PEACE



ภาคผนวก ก.

การจัดการเปื้อนทางรังสี

1 หลักการจัดการเปื้อนทางรังสี มีดังนี้

- 1.1 การชำระล้างการเปื้อนฯ ควรเลือกใช้วิธีเปียกมากกว่าวิธีแห้ง
- 1.2 ควรเริ่มต้นด้วยวิธีใช้สารละลายที่มีอำนาจการชะล้างอ่อนๆ เสียก่อน แล้วจึงค่อยเลือกใช้สารละลายที่มีอำนาจการชะล้างรุนแรงภายหลัง
- 1.3 ในการปฏิบัติงานชำระล้างการเปื้อนฯ ต้องป้องกันมิให้มีการแพร่ขยายของการเปื้อนทางรังสีเกิดขึ้น
- 1.4 หากการเปื้อนทางรังสีเกี่ยวข้องกับสารกัมมันตรังสีชนิดที่มีครึ่งชีวิตสั้น ควรจะใช้วิธีจำกัดบริเวณเปื้อนให้เป็นสัดส่วน และปล่อยให้สารกัมมันตรังสีนั้นสลายตัวไปเอง



2 การจัดการเปราะเปื้อนทางรังสีที่เกิดขึ้น มีข้อควรปฏิบัติดังนี้

- 2.1 ต้องจำกัดอาณาบริเวณที่เปราะเปื้อน ติดข้อความและเครื่องหมายทางรังสีให้ชัดเจน
- 2.2 ห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณนั้น
- 2.3 ถ้ามีผู้ได้รับอุบัติเหตุและมีการเปราะเปื้อนทางรังสีที่ตัวบุคคล ต้องให้ความช่วยเหลือบุคคลที่เปราะเปื้อนรังสีก่อนโดยแยกผู้เปราะเปื้อนไปยังบริเวณที่จัดแยกไว้เฉพาะและดำเนินการจัดการเปราะเปื้อนทางรังสีทันที
- 2.4 สอบถามข้อมูล ตรวจสอบและประเมินสถานการณ์ พร้อมทั้งสำรวจบริเวณเปราะเปื้อนและตรวจวัดระดับรังสี โดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางรังสี เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 2.5 กำหนดบริเวณที่มีการเปราะเปื้อนทางรังสี และเส้นทางการเข้าออกในการจัดการเปราะเปื้อน
- 2.6 คัดเลือกสารชำระล้าง และวิธีการชำระล้างการเปราะเปื้อนทางรังสีที่เหมาะสม
- 2.7 จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้งานให้พร้อม ควรห่อหุ้มอุปกรณ์วัดรังสีที่จะใช้ในทันทีเพื่อป้องกันการเปราะเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ จัดเตรียมภาชนะเก็บกากกัมมันตรังสีให้พอเพียงกับการใช้งาน และอาจสำรองไว้ในบริเวณที่สะอาด
- 2.8 ดำเนินการชำระล้างทันที โดยระวังไม่ให้เกิดการแพร่กระจายของการเปราะเปื้อนไปยังบริเวณอื่น การชำระล้างควรทำ



จากด้านนอกเข้าสู่ด้านในและควรชำระล้างไปในทิศทางเดียวกันคือวนเป็นก้นหอย

- 2.9 ตรวจสอบระดับรังสีภายหลังการชำระล้างค่ากัมมันตภาพที่เหลือนบนพื้นผิวควรต่ำกว่าระดับของการเประอะเปื้อนทางรังสีที่ยอมให้มีได้บนพื้นผิว ในกรณีที่ไม่สามารถจัดการเประอะเปื้อนให้ต่ำจนถึงเกณฑ์ที่ปลอดภัยได้ จะต้องหามาตรการหรือแนวทางในการแก้ไขต่อไป



3 การจัดการเประอะเปื้อนทางรังสีออกจากตัวบุคคล

ในกรณีที่เกิดการเประอะเปื้อนทางรังสีต่อบุคคล ควรรีบชำระล้างการเประอะเปื้อนโดยทันที สารทำความสะอาดผิวหนังที่เหมาะสมที่สุดคือสบู่อ่อน และน้ำ ซึ่งสามารถใช้ได้กับผิวหนังทุกส่วนของร่างกาย สบู่ที่ใช้ต้องเป็นชนิดที่ไม่ทำให้ผิวหนังระคายเคืองหลังจากการใช้ฟอกซักๆ กันหลายๆ ครั้ง สำหรับมือและเท้าควรใช้แปรงอ่อนๆ ขัดเล็บและซอกเล็บด้วย เมื่อเกิดการเประอะเปื้อนทางรังสีที่ใบหน้าควรซับคราบเประอะเปื้อนจากบริเวณที่เประอะเปื้อนออกเสียก่อน แล้วใช้สบู่อ่อนๆ กับน้ำจำนวนมากๆ ชะล้างโดยใช้มือช่วยถูด้วย เพื่อทำให้เกิดฟองและสารเประอะเปื้อนจะหลุดได้ง่ายขึ้น ขณะที่ทำการชำระล้างจะต้องหลับตาและปิดปากให้สนิท หลังจากการชำระล้างให้ซับน้ำให้แห้งด้วยกระดาษหรือผ้าเช็ดหน้า แต่ห้ามเช็ดหรือถูใบหน้าแรงๆ การชำระล้างเส้นผมเมื่อเกิดการเประอะเปื้อนทางรังสีกระทำได้โดยวิธีสระด้วยแชมพูสระผม และล้างด้วยน้ำปริมาณมากๆ หลายๆ ครั้ง แต่ต้องระวังมิให้น้ำที่ชำระล้างเข้าไปในช่องหู หรือไหลผ่าน



ใบหน้า หลังจากชำระล้างตามวิธีขั้นต้นแล้ว หากการเปราะอะเปื้อนยังคงอยู่ ควรนำบุคคลผู้เปราะอะเปื้อนรังสีส่งสถานพยาบาลต่อไป ในกรณีที่มีการเปราะอะเปื้อนบริเวณบาดแผล หรือบริเวณที่เป็นรอยขีดข่วน จะต้องทำความสะอาดบริเวณที่เปราะอะเปื้อนโดยเร็ว แล้วคัดเลือดออกจากบาดแผลนั้นถ้าทำได้ และรีบนำส่งสถานพยาบาลทันที หากเกิดการเปราะอะเปื้อนทางรังสี และสารกัมมันตรังสีเข้าสู่ร่างกายทางปาก ให้นำบุคคลผู้เปราะอะเปื้อนนั้นส่งโรงพยาบาล เพื่อทำการล้างท้องเช่นเดียวกับการเปราะอะเปื้อนสารเป็นพิษอื่นๆ และให้บุคคลนั้นอยู่ในความดูแลของแพทย์ต่อไป

4 การจัดการเปราะอะเปื้อนทางรังสีในบริเวณปฏิบัติงาน

ก่อนอื่นจะต้องมีการสำรวจบริเวณที่เปราะอะเปื้อน และทำเครื่องหมายอาณาเขตให้เห็นชัดเจน ทั้งนี้การสำรวจสามารถกระทำโดยวิธีตรวจสอบด้วยเครื่องมือตรวจวัดรังสีโดยตรง หรือใช้วิธีตรวจวัดโดยอ้อมด้วยเทคนิค smear test โดยใช้กระดาษซับเช็ดตามพื้นผิวที่คาดว่าจะมีการเปราะอะเปื้อน แล้วนำไปตรวจวัดรังสี วิธีการชำระล้างการเปราะอะเปื้อนขึ้นกับลักษณะของการเปราะอะเปื้อนทางรังสีว่าเป็นการเปราะอะเปื้อนแบบไม่ฝังแน่น หรือแบบฝังแน่น กล่าวคือ

4.1 การจัดการเปราะอะเปื้อนทางรังสีชนิดเปราะอะเปื้อนแบบไม่ฝังแน่น

4.1.1 ใช้เครื่องดูดฝุ่นที่มีระบบกรองอากาศพิเศษ ดูดฝุ่นละอองที่เปราะอะเปื้อนออกจากบริเวณนั้นเสียก่อน





4.1.2 ดำเนินการชำระล้างด้วยวิธีเปียก โดยใช้สารชำระล้าง ที่มีตัวยาชนิดสารประกอบที่มีเกลือละลายปนอยู่ด้วย ใช้ฟองน้ำหรือกระดาษทิชชูชุบน้ำยา เช็ด ถู และซับ สิ่งเปราะเปื้อนออก พยายามเช็ดถูให้น้อยครั้งที่ที่สุด

4.1.3 ห้ามแปร่งหรือขีดถูบริเวณนั้น เพราะอาจทำให้เกิด ร่องรอยที่สิ่งสกปรกจะแทรกซึมเข้าโดยง่าย

4.1.4 ถ้าบริเวณที่เปราะเปื้อนมีเนื้อที่กว้างมาก อาจใช้วิธีการ คลุมพื้นผิวนั้นด้วยแลคเกอร์ชนิดพิเศษที่สามารถ ลอกผิวออกมาได้ (strippable lacquer) โดยการ ฉีดพ่นแลคเกอร์พิเศษดังกล่าวลงบนที่เปราะเปื้อน และทิ้งไว้ให้แห้ง แลคเกอร์พิเศษนั้นจะดูดจับสาร เปราะเปื้อนไว้ กรรมวิธีนี้ผู้ปฏิบัติจะต้องระมัดระวัง ในการฉีดพ่นแลคเกอร์เป็นอย่างมาก มิฉะนั้นอาจเกิด การแพร่กระจายของการเปราะเปื้อน ทำให้เกิดการฟุ้ง ของสารกัมมันตรังสีในอากาศซึ่งอาจเป็นอันตราย ต่อผู้ปฏิบัติงานได้



4.2 การจัดการเปราะเปื้อนทางรังสีชนิดฝังแน่น

4.2.1 ดำเนินการชำระล้างด้วยวิธีเปียก คือใช้สารซักล้าง ชะล้างสิ่งสกปรกต่างๆ ไปตลอดจนคราบไขมันออก เสียก่อน

4.2.2 หลังจากการทำความสะอาดขั้นต้นแล้ว ไม่สามารถ ชำระล้างการเปราะเปื้อนออกได้จึงจัดเป็นการ



เปราะอะเป็อนชนิดฝังแน่น ซึ่งจะต้องทำการชำระล้างด้วยสารชำระล้างการเปราะอะเป็อนทางรังสี ซึ่งเป็นน้ำยาผสมด้วยสารประกอบที่มีเกลือเพื่อป้องกันการคืนกลับมายังพื้นผิวของสารเปราะอะเป็อนหลังจากการชำระล้างแล้ว

4.2.3 ระยะเวลาในการชำระล้างต้องมากพอที่จะทำให้เกิดปฏิกิริยาของสารชำระล้างกับสารที่เปราะอะเป็อนได้อย่างสมบูรณ์

4.2.4 หลังจากชำระล้างแล้ว อาจมีการเปราะอะเป็อนตกค้างเป็นจุดหรือหย่อมเล็กๆ บนพื้นผิว ให้ขจัดออกโดยการขัด ถู ด้วยสารขัดผิวต่อไป

4.2.5 หากการชำระล้างดังกล่าวไม่เป็นผล อาจจำเป็นต้องตัดหรือลอกผิวบริเวณที่เปราะอะเป็อนออกเสีย ยกเว้นกรณีสารกัมมันตรังสีนั้นฝังลึกในพื้น และมีปริมาณน้อยมากจนสามารถทิ้งไว้เช่นนั้นได้โดยไม่ก่ออันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน

4.2.6 กรณีที่มีการเปราะอะเป็อนตกค้างบนพื้นผิวอาจใช้วิธีปิดพื้นผิว โดยการทาสีทับบริเวณที่เปราะอะเป็อนคอนกรีตหรือวัสดุปิดพื้นผิวอื่นๆ โดยต้องบันทึกตำแหน่งและลักษณะการปิดพื้นผิวหรือทาสีทับของบริเวณนั้นไว้เป็นหลักฐานต่อไป





5 การจัดการเปราะเปื้อนทางรังสีออกจากวัสดุอุปกรณ์ และ เครื่องมือเครื่องใช้

การชำระล้างวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ กระทำได้ 2 ลักษณะ คือ การชำระล้างการเปราะเปื้อนทางรังสีโดยไม่ทำลายพื้นผิว และการชำระล้างการเปราะเปื้อนทางรังสีโดยการทำลายพื้นผิวของวัสดุอุปกรณ์ โดยปกติควรปฏิบัติตามวิธีการแรกก่อนหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งแน่ใจว่า ไม่ได้ผล จึงปฏิบัติตามวิธีการที่สองต่อไป ทั้งนี้เพราะการทำลายพื้นผิวของ อุปกรณ์จะทำให้ไม่สามารถนำชิ้นส่วนนั้นกลับไปใช้ได้อีก การชำระล้างอุปกรณ์ และเครื่องมือเครื่องใช้ที่เปราะเปื้อนควรกระทำโดยทันที มิฉะนั้นอาจทำให้ สิ่งสกปรกสามารถฝังติดกับวัสดุอุปกรณ์ ทำให้การชำระล้างยากยิ่งขึ้น วิธีการที่ใช้ในการชำระล้างการเปราะเปื้อนทางรังสีของอุปกรณ์ต่างๆ มีดังต่อไปนี้

- 5.1.1 ชำระล้างอุปกรณ์/เครื่องมือในสารชำระล้างมีอุณหภูมิสูง เพื่อชะล้างสิ่งสกปรกและคราบไขมันออก ติดตาม ด้วยการเช็ด/ซับ ด้วยกระดาษ ผ้า หรือฟองน้ำ
- 5.1.2 ล้างด้วยน้ำและทำให้แห้ง แล้วตรวจวัดรังสีเพื่อสำรวจว่า ยังมีการเปราะเปื้อนค้างอยู่หรือไม่
- 5.1.3 หากการเปราะเปื้อนยังคงอยู่ ให้ใช้เทคนิคการขัดถู และ จุ่มแช่ (Scrubbing and Steeping Technique) โดยแช่ อุปกรณ์ที่เปราะเปื้อนลงในสารชำระล้างที่เหมาะสมและมีอุณหภูมิสูงโดยใช้ระยะเวลาเพิ่มขึ้น หลังจากนั้นจึงนำมา ล้างด้วยน้ำสะอาดทำให้แห้งและตรวจวัดรังสีอีกครั้งหนึ่ง
- 5.1.4 หากการเปราะเปื้อนยังคงมีอยู่อีก จำเป็นต้องปฏิบัติตาม ขั้นตอนต่อไปนี้



5.1.4.1 ถ้ามีการเปราะเปื้อนอยู่เป็นจุดๆ ให้ใช้วิธี เช็ดล้างด้วยกรดแก่ ณ บริเวณเปราะเปื้อน เป็นจุดๆ นั้น โดยต้องระวังมิให้ผิวของอุปกรณ์ ถูกกัดกร่อนไปด้วย

5.1.4.2 ถ้าการเปราะเปื้อนยังคงอยู่ ให้ใช้วิธีจุ่ม วัสดุอุปกรณ์นั้นลงในสารละลายที่มีอำนาจ การกัดกร่อนมากขึ้น ซึ่งต้องระมัดระวัง อย่างยิ่งมิให้ผิวของอุปกรณ์เหล่านี้ ถูกกัดกร่อน ทำลายลง หลังจากนั้นจึงล้างด้วยน้ำสะอาด และทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงนำไปตรวจสอบ ค่ากัมมันตภาพอีกครั้งหนึ่ง



5.1.5 หากดำเนินการตามที่กล่าวแล้ว ยังคงมีการเปราะเปื้อน ค้างอยู่ ควรพิจารณาอีกครั้งว่าจะทิ้งอุปกรณ์นั้น หรือ จะนำกลับไปใช้งานใหม่ที่ซึ่งมีการเปราะเปื้อน ทางรังสีอยู่

6 การชำระล้างการเปราะเปื้อนทางรังสีบนเสื้อผ้าและชุดคลุมปฏิบัติการ

เสื้อผ้าและเสื้อคลุมปฏิบัติการทางรังสียอมเกิดการเปราะเปื้อน ทางรังสีได้ง่าย เพราะผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องใช้สวมใส่อยู่เสมอขณะ ปฏิบัติงานทางรังสี ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องชำระล้างหรือซักเสื้อผ้า และชุดคลุมเหล่านั้นเป็นประจำ ซึ่งทำได้ดังนี้

6.1 เสื้อผ้าและเสื้อคลุมปฏิบัติการทางรังสี ต้องชำระล้างด้วย เครื่องซักผ้าเฉพาะกิจ โดยใช้สารซักล้างที่เหมาะสม



- 6.2 เสื้อผ้าที่เปราะอะเปื้อนด้วยสารกัมมันตรังสีเป็นหย่อมๆ อาจใช้เครื่องดูดฝุ่นดูดเอาอนุภาคที่เปราะอะเปื้อนออกก่อน แล้วจึงซักล้างด้วยเครื่องซักผ้าต่อไป



7 การชำระล้างการเปราะอะเปื้อนทางรังสีบนพื้นผิวด้วยสารชำระล้างต่างๆ

การชำระล้างการเปราะอะเปื้อนทางรังสีโดยวิธีเปียกนั้น ต้องใช้สารชำระล้างแตกต่างกันไป ขึ้นกับชนิดของการเปราะอะเปื้อนที่เกิดขึ้น และความเหมาะสมอื่นๆ ตัวอย่างของสารชำระล้างที่เหมาะสมต่อพื้นผิวต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

- 7.1 สบู่และแชมพู เหมาะสมในการชำระล้างการเปราะอะเปื้อนออกจากร่างกายของผู้ปฏิบัติงานที่มีการเปราะอะเปื้อนทางรังสี
- 7.2 สารซักล้างใช้ในการชำระล้างการเปราะอะเปื้อนทางรังสีของวัสดุพื้นผิวแทบทุกชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเปราะอะเปื้อนแบบไม่ฝังแน่น
- 7.3 สารละลายของกรด เช่น กรดฟอสฟอริก กรดกำมะถัน และกรดดินประสิว ใช้ชำระล้างการเปราะอะเปื้อนทางรังสีจากวัสดุที่เป็นโลหะ
- 7.4 สารละลายชนิดสารประกอบ และ chelating agent เช่น กรดซิตริก และ EDTA สามารถใช้ประกอบกับสารชำระล้างอื่นๆ เพื่อดึงเอาสารกัมมันตรังสีที่เปราะอะเปื้อนออกมา และคงอยู่ในสารชำระล้างที่ใช้ได้ดี
- 7.5 สารละลายโปแตสเซียมไดโครเมตที่อิมตัวในกรดกำมะถันเข้มข้น ใช้ชำระล้างอุปกรณ์ที่เป็นเครื่องแก้ว และเซรามิกได้ดี



7.6 ตัวทำละลายชนิดสารอินทรีย์เคมี เช่น อาซีโตน แอลกอฮอล์ และพาราฟิน นำมาชำระล้างวัสดุที่มีไขมัน และมีความทนทานต่อการละลายได้ เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

8 ปริมาณสารกัมมันตรังสีสูงสุดที่ยอมให้เปราะเปื้อนบนพื้นผิว

ปริมาณสารกัมมันตรังสีสูงสุดที่ยอมให้เปราะเปื้อนนี้เป็นขีดจำกัดสูงสุด และจะต้องทำให้การเปราะเปื้อนอยู่ในระดับต่ำที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้



ชนิดของพื้นผิว	แอลฟา		บีตา - แกมมา	
	หน่วยใหม่	หน่วยเก่า	หน่วยใหม่	หน่วยเก่า
มือและเครื่องมือทุกชนิด ยกเว้นเครื่องวัดรังสีพื้นโต๊ะ พื้นห้อง พื้นผิวอื่นๆ	1.1×10^2 Bq/มือ 0.37 Bq/cm ²	3×10^{-3} μ Ci/มือ 10^{-5} μ Ci/cm ²	1.1×10^3 Bq/มือ 3.7 Bq/cm ²	3×10^{-2} μ Ci/มือ 10^{-4} μ Ci/cm ²
ร่างกายทั่วๆ ไป พื้นที่ไม่ต่ำกว่า 30 cm ²	0.185 Bq/cm ²	5×10^{-6} μ Ci/cm ²	3.7 Bq/cm ²	10^{-4} μ Ci/cm ²
รองเท้าที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางรังสี	3.7 Bq/cm ²	10^{-4} μ Ci/cm ²	37 Bq/cm ²	10^{-3} μ Ci/cm ²
เสื้อคลุมในห้องปฏิบัติการทางรังสี	1.85 Bq/cm ²	5×10^{-5} μ Ci/cm ²	37 Bq/cm ²	10^{-3} μ Ci/cm ²
เสื้อผ้าส่วนตัว	0.37 Bq/cm ²	10^{-5} μ Ci/cm ²	18.5 Bq/cm ²	5×10^{-4} μ Ci/cm ²

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้มาได้บนพื้นผิวต่างๆ





ก ร ก พ ม ว ก



ข

ง



OFFICE OF ATOMS FOR PEACE



ภาคผนวก ข.

การจัดการกรณีเกิดอุบัติเหตุ หรือเหตุฉุกเฉินทางรังสี

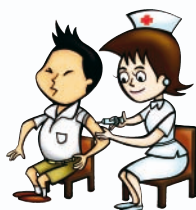


ผู้ได้รับใบอนุญาตใช้สารกัมมันตรังสีในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ต้องมีการประเมินความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางรังสีในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การออกแบบและสร้างห้องปฏิบัติการ และในการเตรียมและนำวัสดุ กัมมันตรังสีไปใช้งาน และต้องมีแผนปฏิบัติงานสำหรับควบคุมความปลอดภัย ทางรังสีและมีวิธีการระงับเหตุผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ และต้องรู้วิธี ป้องกันเหตุดังกล่าวไม่ให้เกิดขึ้น หรือในกรณีที่เกิดเหตุขึ้นก็สามารถระงับ เหตุดังกล่าวให้เข้าสู่ภาวะปกติได้ การทำแผนดังกล่าวต้องอาศัยข้อมูลจาก ประสบการณ์ของอุบัติเหตุหรือเหตุผิดพลาดที่เคยเกิดขึ้นและอาจไม่เคย เกิดขึ้นแต่คาดว่าจะอาจเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้แผนดังกล่าวต้องมีการทบทวนปรับปรุง ให้ทันสมัยตลอดเวลา ตามลักษณะการใช้งานที่อาจมีการเปลี่ยนแปลง หรือมีการพัฒนาเทคนิคใหม่ๆ ทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ การประเมิน ความปลอดภัยทางรังสี และการวางแผนดำเนินการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ทางรังสีต้องครอบคลุมทุกขั้นตอนที่มีการใช้งานสารกัมมันตรังสีประเภท ที่ไม่ปิดผนึก (unsealed sources) เพื่อการวินิจฉัย หรือรักษาโรค เริ่มตั้งแต่ การสั่งมาใช้งาน การขนส่ง การตรวจรับ การเปิดหีบห่อ การนำไปเก็บ เพื่อเตรียมใช้งาน การเตรียมสารเภสัชรังสี การบริหารสารฯ แก่ผู้ป่วย เพื่อการวินิจฉัยหรือการรักษา การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับสารฯ ปริมาณสูง เพื่อการรักษา และต้องพักรักษาตัวอยู่ในโรงพยาบาล ขั้นตอนการเก็บ และการจัดการกากกัมมันตรังสี แผนเตรียมพร้อมเพื่อดำเนินการกรณี



เกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสีต้องใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่ายและกระชับ และต้องติดประกาศไว้ในบริเวณที่ทุกคนสามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เหตุผิดปกติหรืออุบัติเหตุที่คาดว่าจะอาจเกิดขึ้นได้ และแนวปฏิบัติหรือวิธีการแก้ไข เหตุฯ ที่ถูกต้องและปลอดภัยทางรังสี
2. ชื่อผู้รับผิดชอบ และเบอร์โทร.ติดต่อ ที่ต้องเกี่ยวข้องในการดำเนินการแก้ไขเหตุฯ
3. กำหนดหน้าที่รับผิดชอบของบุคลากรเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการแก้ไขเหตุฯ
4. อุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินการแก้ไขเหตุฯ
5. มีการอบรมและมีการฝึกซ้อมเป็นประจำ
6. มีระบบการทำรายงานและเก็บข้อมูลประวัติ
7. มีขั้นตอนแนวปฏิบัติในการควบคุมบุคลากร ผู้ป่วยและประชาชนไม่ให้รับรังสีโดยไม่จำเป็น
8. มีแนวปฏิบัติในการควบคุมการเข้าออกบริเวณพื้นที่เกิดเหตุฯ
9. มีแนวปฏิบัติในการควบคุมการแพร่กระจายการเปื้อนทางรังสี





ชุดอุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องใช้แก้ไขเหตุฯ ต้องเก็บไว้ที่สามารถนำมาใช้งานได้ทันที เมื่อเกิดเหตุฯขึ้น โดยอย่างน้อยต้องมีรายการดังนี้

1. ชุดเครื่องแต่งกายรวมทั้ง ถุงคลุมรองเท้า ถุงมือ ที่ป้องกันการเปราะอะเปื้อนทางรังสี
2. อุปกรณ์และวัสดุสำหรับใช้ชำระล้างการเปราะอะเปื้อนทางรังสี
3. ชุดชำระล้างการเปราะอะเปื้อนทางรังสีสำหรับบุคคล
4. ป้ายสัญลักษณ์การเตือนภัยทางรังสี
5. เครื่องวัดรังสีแบบพกพา
6. ถุงเก็บขยะที่เปื้อนรังสี เช่น เทปขาว ดินสอ และป้ายสำหรับใช้เขียน
7. มี capsule KI (130 mg)หรือ lugol's solution เพื่อใช้ทานป้องกันต่อมไทรอยด์ กรณีมีการเปราะอะเปื้อน และฟุ้งกระจายจาก I-131

เหตุฉุกเฉินหรือเหตุผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นได้

สารกัมมันตรังสีสูญหาย



สำหรับกรณีนี้ ถ้ามีการทำบัญชีและมีการทำรายงานการใช้สารกัมมันตรังสีในทุกๆ วัน ก็สามารถช่วยให้ค้นหาได้รวดเร็วขึ้น โดยมีแนวปฏิบัติดังนี้

1. แจ้งให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี (radiation safety officer) ของหน่วยงานทราบ
2. ตรวจสอบประวัติการใช้งานครั้งล่าสุด



3. ค้นหาบริเวณพื้นที่ของหน่วยงาน
4. ตรวจสอบสถานที่จัดเก็บสารกัมมันตรังสี
5. ตรวจสอบบริเวณอื่นในโรงพยาบาลที่คาดว่าจะจะเป็นไปได้ที่จะพบ
6. ถ้าไม่พบ ให้รายงานสำนักงานฯ ให้ทราบถึงเหตุที่เกิดขึ้นในทันที

กรณีอุปกรณ์ Tc-99m generator ขำรุดเสียหาย



สำหรับกรณีนี้ มีแนวปฏิบัติดังนี้

1. ออกจากพื้นที่เกิดเหตุ ทันที
2. แจ้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี (radiation safety officer) ของหน่วยงาน เพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการเปราะอะเปื้อนทางรังสีหรือไม่ ถ้ามี ก็ต้องมีการชำระล้างที่ถูกรังสี
3. บันทึกทำประวัติของเหตุฯ และรายงานสำนักงานฯ ให้ทราบถึงเหตุที่เกิดขึ้น

กรณีที่มีการหกเปราะอะเปื้อนสารกัมมันตรังสีปริมาณเล็กน้อย

เมื่อมีการหกและเปราะอะเปื้อนสารกัมมันตรังสีปริมาณเพียงเล็กน้อย ให้ดำเนินการดังนี้

1. แจ้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ของหน่วยงาน
2. ใส่ชุดป้องกันการเปราะอะเปื้อนทางรังสีที่เหมาะสม เช่น ถุงมือ และหรือถุงคลุมรองเท้า
3. ดำเนินการเช็ดบริเวณที่เปราะอะเปื้อนด้วยวัสดุที่ดูดซับของเหลวให้ดี เช่น กระดาษซับของเหลว โดยเริ่มเช็ดที่ตำแหน่งจากด้านนอกเข้าสู่จุดศูนย์กลางของ ตำแหน่งที่เปราะอะเปื้อน



4. นำเอาวัสดุที่ขีดเก็บใส่ถุงพลาสติก
5. ดำเนินการขีดจนแห้งและตรวจสอบการเปราะอะเปื้อนด้วยเครื่องวัดรังสี
6. ดำเนินการซ้ำตามขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 จนกว่าเครื่องวัดปริมาณรังสีอ่านค่าได้ในปริมาณที่สามารถยอมรับได้
7. รวบรวมขยะที่เป็นรังสีและกากกัมมันตรังสีที่เกิดขึ้น เพื่อดำเนินการจัดการเป็นกากกัมมันตรังสีต่อไป



กรณีที่มีการหกเปราะอะเปื้อนสารกัมมันตรังสีปริมาณมาก

เมื่อมีการหกและเปราะอะเปื้อนสารกัมมันตรังสีปริมาณมาก ให้ดำเนินการดังนี้

1. แจ้งขอความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี (radiation safety officer) ของหน่วยงาน
2. ให้บุคคลอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่เกิดเหตุโดยเร็ว
3. ดำเนินการตามขั้นตอนเหมือนกรณีที่มีการหกและเปราะอะเปื้อนสารกัมมันตรังสีปริมาณเพียงเล็กน้อย
4. ตรวจสอบการเปราะอะเปื้อนบุคคลที่อยู่ในที่ที่เกิดเหตุเมื่อออกจากพื้นที่เกิดเหตุ
5. ถ้ามีการเปราะอะเปื้อนที่ผิวหนัง ให้รีบชำระล้างออกในทันที
6. ถ้ามีการเปราะอะเปื้อนที่ตา ให้ใช้น้ำปริมาณมากๆ ชำระล้าง
7. ถ้ามีการเปราะอะเปื้อนทางรังสีที่เสื้อผ้า ให้ถอดออกและเก็บใส่ถุงสำหรับเก็บกากฯ และติดป้ายทางรังสี



การช่วยเหลือกรณีฉุกเฉินผู้ป่วยที่มีสารเภสัชรังสีปริมาณสูง อยู่ในร่างกาย

กรณีที่ต้องให้ความช่วยเหลือผู้ป่วยที่มีสารเภสัชรังสีปริมาณสูงอยู่ในร่างกาย เช่น เมื่อผู้ป่วยเกิดหมดสติ เป็นลมหรือจำเป็นต้องทำ CPR (cardio pulmonary resuscitation (ช่วยฟื้นคืนชีพ)) ผู้ปฏิบัติงานต้องทำด้วยความระมัดระวัง ทั้งนี้ต้องคำนึงรังสีที่แผ่ออกมาจากตัวผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ที่ต้องสัมผัสโดยตรงกับผู้ป่วยต้องใส่ชุดป้องกันการเปราะอะเปื้อนรังสี และต้องระวังการสัมผัสโดยตรงที่ปาก และผิวหนังของผู้ป่วย ทั้งนี้ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการฝึกอบรมและฝึกซ้อมขั้นตอนการปฏิบัติงานช่วยเหลือผู้ป่วยดังกล่าวเป็นประจำ



กรณีที่ต้องช่วยเหลือผู้ป่วยฯ อย่างเร่งด่วนรวมถึงทำการผ่าตัด

กรณีที่ต้องช่วยเหลือผู้ป่วยฯ ต้องได้รับการผ่าตัดอย่างเร่งด่วน ต้องดำเนินการดังนี้

1. แจ้งให้เจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดรับทราบว่ามีสารเภสัชรังสีอยู่ในร่างกาย
2. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี (radiation safety officer) ของหน่วยงานให้แพทย์ติดตามรังสีแบบพกพา (pocket dosimeter) ต้องให้คำแนะนำแพทย์และเจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดเกี่ยวกับการป้องกันรังสีจากการแผ่รังสีที่ออกจากตัวผู้ป่วย และป้องกันการเปราะอะเปื้อนทางรังสีจากตัวผู้ป่วย เพื่อให้แพทย์และเจ้าหน้าที่ปรับวิธีการผ่าตัดให้เหมาะสม

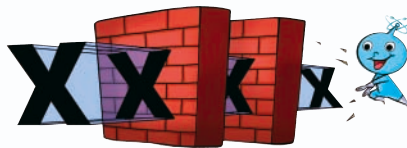
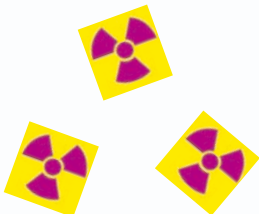


3. มีการนำอุปกรณ์ป้องกันรังสีมาใช้โดยไม่ทำให้ประสิทธิภาพในการผ่าตัดลดลง
4. ในกรณีที่การผ่าตัดต้องใช้เวลาานาน ต้องมีการสลับเปลี่ยนแพทย์และเจ้าหน้าที่ผ่าตัดเพื่อไม่ให้แพทย์และเจ้าหน้าที่ได้รับรังสีเกินขีดจำกัดสำหรับบุคคลทั่วไป
5. หลังจากผ่าตัดเสร็จ เจ้าหน้าที่ที่ความปลอดภัยทางรังสี ต้องตรวจสอบการเปราะอะเปื้อนทางรังสีที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน ตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานในห้องผ่าตัดทุกคนได้รับ
6. จัดการรวบรวมสิ่งเปราะอะเปื้อนทางรังสีเพื่อจัดการเป็นกากกัมมันตรังสีต่อไป

กรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้



หน่วยงานต้องมีการฝึกซ้อมเป็นประจำกรณีเกิดเพลิงไหม้ โดยเมื่อเกิดเหตุต้องแจ้งให้พนักงานดับเพลิงทราบถึงตำแหน่งบริเวณที่มีการเก็บและใช้วัสดุกัมมันตรังสี และหลังเหตุเพลิงไหม้สงบลงแล้ว ต้องดำเนินการตรวจสอบการเปราะอะเปื้อนทางรังสีเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการเปราะอะเปื้อนก่อนที่จะอนุญาตให้บุคคลใดๆ เข้าไปในที่เกิดเหตุ





ก ร ก พ ม ว ก



OFFICE OF ATOMS FOR PEACE



ภาคผนวก ก.

รายชื่อผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อรับฟังความคิดเห็น
ร่างคู่มือความปลอดภัยทางรังสีสำหรับงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์
ณ ห้องบนถรี 3 เค ยู โอม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วันที่ 7 สิงหาคม 2550 เวลา 09.00 - 16.00 น.



รายชื่อ



1. นายขจรเกียรติ ศรีชาเชษฐ์
2. นาวาอากาศโทหญิง ฉวีวรรณ ศิลาโชติ
3. นายดุสิต หุ่นโพธิ์
4. นางสาวดุษฎิ สุทโธ
5. นายตุลย์ ปรีดา
6. นางสาวธันยดา นาคทอง
7. รศ.นงลักษณ์ วิลาสเดชานนท์
8. นางสาวนิภาวรรณ ปรมาทิกุล
9. นางสาวเนตรนภา บุญมี
10. นางนฤทัย สมฤดี
11. นางปาลิตา ถาวรวันชัย
12. นางสาวปิ่นจุฬา เจริญสุข
13. ร.อ.หญิง ปิ่นพิบูล พิบูลเวช
14. นางสาวพจี เจาทะเกษตริน
15. นางสาวพรพรรณ นวรุ่งเรือง

หน่วยงาน



- คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- รพ.ภูมิพลอดุลยเดช
- รพ.สรรพสิทธิ์ประสงค์
- รพ.มหาสารคามนครราชสีมา
- รพ.พญาไท 2
- รพ.บำรุงราษฎร์
- คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์
แห่งชาติ
- รพ.รังสีรักษาและเวชศาสตร์
นิวเคลียร์ พิษณุโลก
- คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- รพ. กลาง
- รพ.สุราษฎร์ธานี
- รพ. พระมงกุฎเกล้า
- คณะแพทยศาสตร์ศิริราช-
พยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
- รพ.วัดในสอ



รายชื่อ



16. รศ. มลุลี ตัณฑวิรุฬห์
17. นายมนต์ชัย พลไกร
18. นายมนนัคร์ ล้ออุไร
19. นางสุรียรัตน์ แสงสุดา
20. นางสาวสมศรี เอื้อรัตน์วาริ
21. นายอธิพงษ์ คล้ายมนต์
22. นางสาวอรนุช เตียะเพชร
23. รศ.ดร.อัญชลี กฤษณจินดา
24. นางสาวกาญจนา เงินดิษฐ์
25. นายกิตติศักดิ์ ชินอุดมทรัพย์
26. นางสาวอੰนยธรรณ์ นันทวรศิลป์
27. นายนฤพนธ์ เพ็ญศิริ
28. นางนิตยา ศุภฤทธิ
29. นางรัตนาภรณ์ ชอบเพราะ

หน่วยงาน



- คณะแพทยศาสตร์ศิริราช-
พยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
รพ.พญาไท
รพ.เทพธารินทร์
รพ.ราชวิถี
วิทยาลัยแพทยศาสตร์
กรุงเทพมหานครและ
วชิรพยาบาล
บ.เอกรีย์คอมพิวเตอร์อุรุพงษ์
จำกัด
คณะแพทยศาสตร์
รพ.รามธิบดี
มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ



รายชื่อ

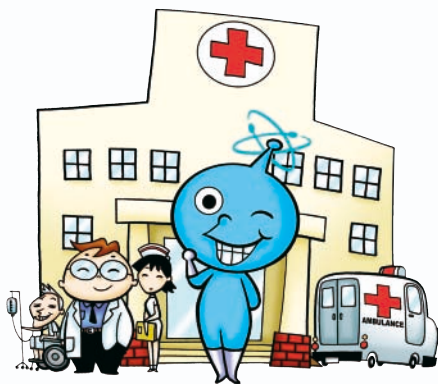


30. นายสุนทร โกมลศุภร์
31. นางสาวสุนันทา ภูงามนิล
32. นางสาวเสาวนีย์ กรีพร
33. นายศักสิทธิ์ คำภามิ่ง
34. ดร.อัครินทร์ ไพบูลย์พานิช
35. ดร.อุษา กัลลประวิทย์

หน่วยงาน




- สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
 สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
 สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
 สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
 สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
 สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ





ดัชนี



ก		
กฎหมายที่ควรทราบ	4	
กากกัมมันตรังสี	9	
การจัดแบ่งบริเวณ	7	
การรักษาความมั่นคงของสารกัมมันตรังสี	8	
กระบอกฉีดยา	24	
		
ค		
คีม	24	
ค่าดัชนีการขนส่ง	43	
เครื่องสำรวจรังสี	31	
ง		
งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์	1	
จ		
เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี	6	





ฉ	ฉากป้องกันรังสี	10
ถ	ถังเก็บกากกัมมันตรังสี	22
น	นักฟิสิกส์การแพทย์ นักรังสีการแพทย์	5 6
ป	ปากคีบ	24
ร	ระบบระบายน้ำทิ้ง ระบบระบายอากาศ รังสีพื้นหลัง	21 15 9
ส	สารเภสัชรังสี สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ	1 37





ท

เหตุฉุกเฉินทางรังสี	37
ห้องปฏิบัติการทางรังสี	12
ห้องฟักผู้ป่วย	18

อ

อุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล	32
ไอโอดีน-131	2



จัดทำโดย

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

คณะผู้จัดทำ

นางสาววราภรณ์ วานิชสุขสมบัติ

นายกิตติศักดิ์ ชินอุดมทรัพย์

นายสุนทร โกมลศุกร์

นายณฤพนธ์ เพ็ญศิริ

นางสาวสุนันทา ภูงามนิล

ที่ปรึกษา

ผู้อำนวยการสำนักกำกับดูแล

ความปลอดภัยทางรังสี

ผู้อำนวยการกลุ่มกำกับดูแล

การใช้รังสีทางการแพทย์

นักฟิสิกส์รังสี

ระดับชำนาญการพิเศษ

นักฟิสิกส์รังสี

ระดับชำนาญการ

